



DEUTSCHES
PATENTAMT

21 Aktenzeichen: P 33 30 019.4
22 Anmeldetag: 19. 8. 83
43 Offenlegungstag: 28. 2. 85

DE 3330019 A1

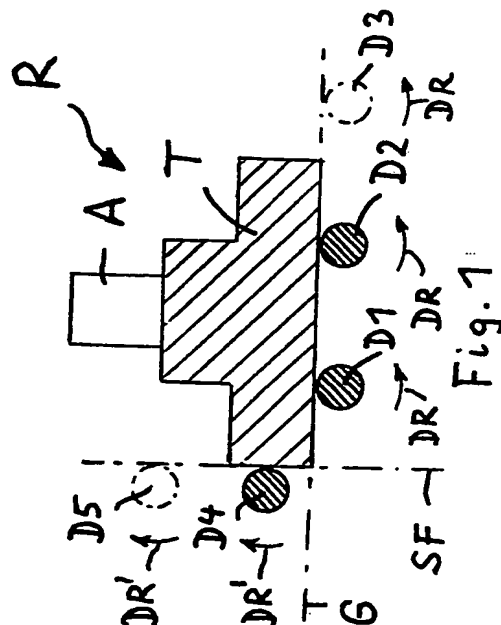
71 Anmelder:
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

72 Erfinder:
Martin, Rolf, Dipl.-Ing., 8033 Planegg, DE

DE 3330019 A1

54 Einrichtung zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von Teilen

Eine flexible und für die Aufnahme verschiedener Teilegeometrien geeignete Einrichtung zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von Teilen (T) umfaßt eine Rutsche (R), welche die Teile (T) gegen einen endseitigen Anschlag (A) fördert und deren Gleitebene (G) aus mindestens zwei sich in Förderrichtung erstreckenden Drehstäben (D1, D2) besteht. Eine seitliche Führung (SF) für die Teile (T) ist durch mindestens einen weiteren, sich in Förderrichtung erstreckenden Drehstab (D4) gebildet. Durch eine Drehung sämtlicher Drehstäbe (D1, D2, D4) wird die Haftreibung der Teile (T) auf der Rutsche (R) völlig aufgehoben. Ferner werden die Drehstäbe (D1, D2) der Gleitebene (G) in einer derartigen Drehrichtung (DR) angetrieben, daß die Teile (T) an der seitlichen Führung (SF) anliegen und damit vor dem Anschlag (A) auch eine exakte Entnahmeposition gewährleistet ist.



Patentansprüche

1. Einrichtung zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von Teilen mit
- 5 - einer Zuführeinrichtung, welche die Teile gegen einen endseitig angeordneten Anschlag fördert,
- einer Entnahmeposition für die Teile, welche durch den Anschlag und eine seitliche Führung definiert ist und mit
- 10 - einer vor der Entnahmeposition auf der Zuführeinrichtung gebildeten Pufferzone für die Teile
- g e k e n n z e i c h n e t durch folgende Merkmale:
- a) die Zuführeinrichtung ist als Rutsche (R) ausgebildet, deren Gleitebene (G) aus mindestens zwei im Abstand
- 15 zueinander angeordneten und sich in Förderrichtung (F) erstreckenden Drehstäben (D1, D2, D3) besteht,
- b) die seitliche Führung (SF) ist durch mindestens einen weiteren, sich in Förderrichtung (F) erstreckenden Drehstab (D4, D5) gebildet,
- 20 c) die Drehstäbe (D1, D2, D3) der Gleitebene (G) und der Drehstab (D4, D5) der seitlichen Führung (SF) sind antreibbar, wobei für die Drehstäbe (D1, D2, D3) der Gleitebene (G) eine derartige Drehrichtung (DR) gewählt wird, daß die Teile (T) gegen die seitliche Führung
- 25 (SF) gedrückt werden.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß die Drehrichtung (DR') des Drehstabes (D4, D5) der seitlichen Führung (SF) der Drehrichtung (DR) der Drehstäbe (D1, D2, D3) der Gleitebene (G) entgegengesetzt ist.
- 30
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der Neigungswinkel (β)
- 35

der Gleitebene (G) im Bereich zwischen 1° und 10° liegt.

5 4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß jeder Drehstab (D1, D2, D4) in mindestens zwei an gegenüberliegenden Enden angeordneten Lagern (L1, L2, L4) drehbar gelagert ist.

10 5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß zwischen den endseitigen Lagern (L1, L2, L4) mindestens ein Stützlager (SL1, SL2, SL4) angeordnet ist, welches den Drehstab (D1, D2, D4) nur teilweise umschließt.

15 6. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß allen Drehstäben (D1, D2, D4) ein gemeinsamer Antrieb (EM) zugeordnet ist.

20

25

30

35

SIEMENS AKTIENGESellschaft
Berlin und München

Unser Zeichen
VPA 83 P 1613 DE

5 Einrichtung zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von
Teilen

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Zuführen,
Speichern und Bereithalten von Teilen nach dem Ober-
10 begriff des Anspruchs 1.

Einrichtungen zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von
Teilen, die auch kurz als Teilepuffer bezeichnet werden,
werden bei voll- oder halbautomatisch arbeitenden Betriebs-
15 mitteln dann eingesetzt, wenn im Ablauf des Teileflusses
der Taktrhythmus verschiedener Operationen entkoppelt
werden soll. Dabei wurden für verschiedene Teilegeometrien
verschiedene, meist teilespezifische Einrichtungen ent-
wickelt. Mit der zunehmenden Forderung nach flexiblen
20 Fertigungseinrichtungen, die insbesondere im Bereich der
Montage erhoben wird, werden immer häufiger Einrichtungen
zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von Teilen be-
nötigt, die verschiedene Teilegeometrien aufnehmen können.

25 Einrichtungen der eingangs genannten Art, die auch kurz
als Bandpuffer bezeichnet werden, sind die bekanntesten
Vertreter der linear orientierten Teilepuffer. Als Zuführ-
einrichtung wird bei diesen Bandpuffern ein Bandförderer
mit einem Rutschband verwendet, welches die Teile gegen
30 einen endseitig angeordneten Anschlag fördert. Dieser An-
schlag und zwei als Seitenwände ausgebildete seitliche
Führungen definieren die Entnahmeposition, in welcher je-
weils ein Teil für die maschinelle Zubringung zu einer
nachgeordneten Fertigungseinrichtung bereitgehalten wird.
35 Die Teile werden mit einer Staukraft $S = n \cdot G \cdot \mu$ gegen

Klk 1 Kow / 19.8.1983

den Anschlag gedrückt, wobei mit n die Anzahl der in der
Entnahmeposition und der davorliegenden Pufferzone vor-
handenen Teile bezeichnet ist, wobei G das Gewicht eines
Teiles ist und wobei mit μ die Gleitreibungszahl zwischen
5 dem Rutschband und einem Teil bezeichnet ist. Bei größeren
Staulängen in der Pufferzone kann es zum Herausdrücken
bzw. Herauswölben der Teilekette kommen, so daß meist
noch ein zusätzlicher Niederhalter erforderlich ist.
Dieser muß jedoch ebenso wie die beiden seitlichen Führun-
10 gen teilespezifisch eingestellt werden, d.h., im Falle
eines Loswechsels ist stets eine Umrüstung erforderlich.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Einrichtung
zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von Teilen zu
15 schaffen, welche ohne Umrüstung verschiedene Teilegeome-
trien aufnehmen kann.

Diese Aufgabe wird bei einer gattungsgemäßen Einrichtung
durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.
20

Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung wird also als Zuführ-
einrichtung eine Rutsche verwendet, deren Gleitebene aus
zwei oder mehreren, im Abstand zueinander angeordneten und
sich in Förderrichtung erstreckenden Drehstäben besteht.
25 Eine seitliche Führung ist ebenfalls durch mindestens
einen weiteren, sich in Förderrichtung erstreckenden Dreh-
stab gebildet. Die Drehstäbe der Gleitebene werden dann so
angetrieben, daß die darauf angeordneten Teile durch die
auf der Gleitreibung beruhenden tangentialen Reibungskräfte
30 gegen die seitliche Führung gedrückt werden. Damit ist
dann aber nur noch eine einzige seitliche Führung erfor-
derlich, so daß die Einrichtung auch ohne Umrüstung ver-
schiedene Teilegeometrien aufnehmen kann. Andererseits
wird durch die Drehung der Drehstäbe der Gleitebene die in
35

der Förderrichtung wirkende Haftreibung zwischen den
Teilen und der Gleitebene völlig aufgehoben, so daß die
Teile schon bei äußerst geringen Neigungswinkeln der
Gleitebene wie auf einem Luftkissen gelagert in Richtung
Anschlag rutschen. Die in Transportrichtung wirkende
Haftreibung zwischen den Teilen und der seitlichen Führung
wird dabei durch eine entsprechende Drehung des weiteren
Drehstabes oder der weiteren Drehstäbe ebenfalls völlig
aufgehoben. Bei der erfindungsgemäßen Einrichtung werden
die Teile mit einer Staukraft $S = n \cdot G \cdot \sin \beta$ gegen den
Anschlag gedrückt, wobei mit n die Anzahl der in der Ent-
nahmeposition und der davorliegenden Pufferzone vorhandenen
Teile bezeichnet ist, wobei G das Gewicht eines Teiles ist
und wobei mit β der Neigungswinkel der Gleitebene bezeich-
net ist. Durch die Wahl kleiner Neigungswinkel β können
dann auch bei größerem Gewicht der Teile oder bei längeren
Pufferzonen die Staukräfte S klein gehalten werden. Eine
genaue Entnahmeposition ergibt sich ohne zusätzliche Maß-
nahmen durch das Anschlagen der Teile gegen drei zuein-
ander senkrechte Ebenen, wobei die diese Ebenen durch den
Anschlag, die Gleitebene und die seitliche Führung gebil-
det sind. Gegenüber den bekannten Bandpuffern zeichnet
sich die erfindungsgemäße Einrichtung insbesondere durch
eine höhere Flexibilität und durch geringere Staukräfte
aus. Als weitere Vorteile sind der geringere bauliche Auf-
wand und der geringere Energieverbrauch zu nennen. Durch
die Anwendung dünner und harter Drehstäbe kann bei der
erfindungsgemäßen Einrichtung die Reibleistung äußerst
gering gehalten werden.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die
Drehrichtung des Drehstabes der seitlichen Führung der
Drehrichtung der Drehstäbe der Gleitebene entgegengesetzt.
Die gegen die seitliche Führung gedrückten Teile werden

6
-4-
dann durch die Drehung des Drehstabes der seitlichen Führung bzw. die entsprechenden Reibungskräfte zusätzlich gegen die Gleitebene gedrückt. Insgesamt gesehen ergibt sich damit eine Komponente der auf die Teile einwirkenden Reibungskräfte, welche die Teile in den Eckbereich zwischen Gleitebene und seitlicher Führung drückt und damit eine besonders exakte Führung der Teile bewirkt.

Weiterhin hat es sich bei Versuchen als besonders günstig herausgestellt, wenn der Neigungswinkel der Gleitebene im Bereich zwischen 1° und 10° liegt.

Zur weiteren Verringerung des baulichen Aufwandes ist vorgesehen, daß jeder Drehstab in mindestens zwei an gegenüberliegenden Enden angeordneten Lagern drehbar gelagert ist. Bei größeren Gewichten der Teile oder bei entsprechender Länge der Pufferzone ist dann zwischen den endseitigen Lagern mindestens ein Stützlager angeordnet, welches den Drehstab nur teilweise umschließt. Die Drehstäbe liegen dann in der Gleitebene und in der Ebene der seitlichen Führung frei, so daß die Gleitbewegung der Teile durch die Stützlager nicht behindert wird.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist allen Drehstäben ein gemeinsamer Antrieb zugeordnet. Damit kann der für den Antrieb der Drehstäbe erforderliche Aufwand besonders gering gehalten werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben. Es zeigen in stark vereinfachter schematischer Darstellung

Figuren 1 und 2 eine Einrichtung zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von Teilen im Querschnitt bzw. in der

Seitenansicht,

Figur 3 die endseitige Lagerung der Drehstäbe der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Einrichtung,

5

Figur 4 die Ausgestaltung der zwischen den endseitigen Lagern angeordneten Stützlager der Drehstäbe und

Figur 5 den Antrieb der Drehstäbe der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Einrichtung.

10

Die Figuren 1 und 2 zeigen das Wirkungsprinzip einer Einrichtung zum Zuführen, Speichern und Bereithalten von mit T bezeichneten Teilen. Als Zuführeinrichtung für die Teile T dient eine insgesamt mit R bezeichnete Rutsche, welche die Teile T in Förderrichtung F gegen einen endseitig angeordneten Anschlag A fördert. Die Rutsche R besitzt eine Gleitebene G und eine seitliche Führung SF, wobei die entsprechenden Ebenen in dem Querschnitt der Figur 1 jeweils durch strichpunktierte Linien angedeutet sind. Die mit einem Neigungswinkel β zur Horizontalen geneigte Gleitebene G ist durch mindestens zwei im Abstand zueinander angeordnete und sich in Förderrichtung F erstreckende Drehstäbe D1 und D2 gebildet, auf welchen die Teile T aufliegen. Für die Gleitebene G können, je nach Breite der Teile T, auch drei oder mehrere Drehstäbe verwendet werden, was in Figur 1 durch einen strichpunktiert dargestellten dritten Drehstab D3 angedeutet ist. Die seitliche Führung SF ist durch mindestens einen weiteren, sich ebenfalls in Förderrichtung F erstreckenden Drehstab D4 gebildet. Für die seitliche Führung SF können, je nach Höhe der Teile T, auch zwei oder mehrere Drehstäbe verwendet werden, was in Figur 1 durch einen strichpunktiert dargestellten weiteren Drehstab D4 angedeutet ist.

35

-8-

83 P 1613 DE

Die Drehstäbe D1, D2 und ggf. D3 der Gleitebene G werden jeweils in gleicher Drehrichtung DR derart angetrieben, daß die darauf angeordneten Teile T durch die auf der Gleitreibung beruhenden und in Richtung der Gleitebene G wirkenden Reibungskräfte gegen die seitliche Führung SF gedrückt werden. Der Drehstab D4 der seitlichen Führung SF wird ebenfalls angetrieben, aber in einer der Drehrichtung DR entgegengesetzten Drehrichtung DR', so daß die Teile T durch die auf der Gleitreibung beruhenden und in Richtung der seitlichen Führung SF wirkenden Reibungskräfte gegen die Gleitebene G gedrückt werden. Falls vorhanden, wird der Drehstab D5 der seitlichen Führung SF dann natürlich ebenfalls in der Drehrichtung DR' angetrieben. Insgesamt gesehen ergibt sich eine Resultierende der auf die Teile T einwirkenden Reibungskräfte, welche die Teile T in den Eckbereich der Gleitebene G und der seitlichen Führung SF drückt und damit eine äußerst exakte Führung der Teile T auf der Rutsche R gewährleistet. Andererseits wird durch die Drehung der Drehstäbe D1, D2 und D4 und ggf. der Drehstäbe D3 und D5 die in der Föderrichtung F wirkende Haftreibung zwischen den Teilen T und der Gleitebene G und zwischen den Teilen T und der seitlichen Führung SF völlig aufgehoben, so daß die Teile T schon bei beliebig kleinen Neigungswinkeln selbsttätig in Richtung auf den Anschlag A rutschen. Durch den Anschlag A, die Gleitebene G und die seitliche Führung SF ist dann eine exakte Entnahmeposition definiert, in welcher jeweils ein Teil T für die maschinelle Entnahme bereitgehalten wird. Diese Entnahmeposition ist in Figur 2 durch einen Pfeil E angedeutet. Unmittelbar vor der Entnahmeposition E ist auf der Rutsche R eine Pufferzone P für die Teile T gebildet, welche als Speicher wirkt und damit im Ablauf des Teileflusses den Taktrhythmus verschiedener Operationen entkoppeln kann. Die Länge der Pufferzone P bzw. der gesamten Rutsche R wird dabei den

jeweiligen Erfordernissen entsprechend auf die größten Teile T abgestimmt, die von der Einrichtung aufgenommen werden können.

- 5 Figur 3 zeigt die Lagerung der in den Figuren 1 und 2 dargestellten Drehstäbe D1, D2 und D4 in dem hinter dem Anschlag A liegenden Endbereich. Dabei sind für die Lagerung der Drehstäbe D1 und D2 zwei gleich ausgebildete Lager L1 und L2 vorgesehen, welche die Form von klotzförmigen Stehlagern besitzen und auf einer plattenförmigen Unterlage U befestigt sind. Das für die Lagerung des Drehstabes D4 vorgesehene Lager L4 ist ähnlich ausgebildet und ebenfalls auf der Unterlage U befestigt. Der Achsabstand des Lagers L4 zur Unterlage U ist jedoch etwas höher als derjenige
- 10 der Lager L1 und L2, da ja der Drehstab D4 als seitliche Führung für die auf den Drehstäben D1 und D2 angeordneten Teile T dient. Die Lagerung der Drehstäbe D1, D2 und D4 an ihren gegenüberliegenden Enden ist genau gleich ausgebildet, sofern der Neigungswinkel β der Gleitebene G durch
- 15 eine entsprechende Neigung der Unterlage U eingestellt wird. Ist die Unterlage U horizontal ausgerichtet, so wird der Neigungswinkel β der Gleitebene G durch einen größeren Achsabstand der den Lagern L1, L2 und L4 entsprechenden endseitigen Lager eingestellt.

25

- Um einen Durchhang der Drehstäbe D1, D2 und D4 zu vermeiden, kann die Anordnung von mehreren Stützlagern erforderlich sein, deren Anzahl sich nach dem Gewicht der Teile T und nach der Länge der Rutsche R richtet. Gemäß Figur 4
- 30 sind an einer derartigen Stützstelle den Drehstäben D1, D2 und D4 Stützlager SL1 bzw. SL2 bzw. SL4 zugeordnet, welche ebenfalls als klotzförmige Stehlager ausgebildet und auf der Unterlage U befestigt sind. Die Stützlager SL1, SL2

35

-8-

83 P 1613 DE

und SL4 umschließen die zugeordneten Drehstäbe D1 bzw. D2 bzw. D4 aber nur teilweise, so daß diese an ihren den Teilen T zugewandten Bereichen freiliegen und das Gleiten der Teile T nicht behindert wird. Um eine sichere Führung der Drehstäbe D1, D2 und D4 auch im Bereich der Stützen zu gewährleisten, werden dabei Umschließungswinkel gewählt, die etwas größer als 180° sind.

Figur 5 zeigt eine besonders einfache Möglichkeit für den Antrieb der Drehstäbe D1, D2 und D4. Hierbei sind auf die hinter den Lagern L1, L2 und L4 liegenden Enden der Drehstäbe D1, D2 und D4 Antriebsrollen AR1 bzw. AR2 bzw. AR4 aufgezogen, die über elastische Rundschnüre RS1 bzw. RS2 bzw. RS4 von einer dreirilligen gemeinsamen Antriebs-
scheibe AS angetrieben werden. Die durch einen nicht näher bezeichneten Pfeil angedeuteten Drehrichtung der Antriebs-
scheibe AS entspricht der Drehrichtung DR der Drehstäbe D1 und D2. Da der Drehstab D4 in der entgegengesetzten Dreh-
richtung DR' angetrieben werden soll, ist der aus der An-
triebsrolle AR4, der Rundschnur RS4 und der Antriebsschei-
be AS bestehende Trieb als gekreuzter Trieb ausgebildet. Die Antriebsscheibe AS ist auf die Welle eines als
Elektromotor ausgebildeten Antriebs EM aufgezogen, welcher an der Rückseite einer Stützplatte SP der Unterlage U
befestigt und in der Zeichnung durch eine gestrichelte
Linie angedeutet ist.

Die Drehgeschwindigkeiten der Drehstäbe D1, D2 und D4 können in einem breiten Bereich variiert werden. So wurden bei Neigungswinkeln von $\beta = 1^\circ$ bereits bei Drehgeschwindigkeiten von 2 bis 3 Umdrehungen pro Sekunde sehr gute Ergebnisse erzielt. Werden die Drehgeschwindigkeiten auf beispielsweise 50 Umdrehungen pro Sekunde erhöht, so verringert sich die Gleitreibung und die Zuführgeschwindigkeit

der Teile T wird entsprechend größer. Auf diese Weise ist durch die Wahl der Neigungswinkel β und der Drehgeschwindigkeiten der Drehstäbe D1, D2 und D4 eine flexible Anpassung an die jeweiligen Erfordernisse möglich.

5

6 Patentansprüche

5 Figuren

10

15

20

25

30

35

- 12 -
- Leerseite -

FIG 1

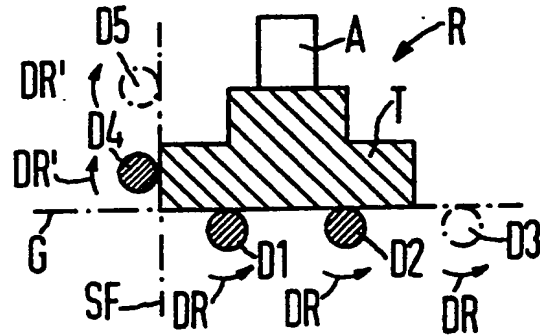


FIG 2

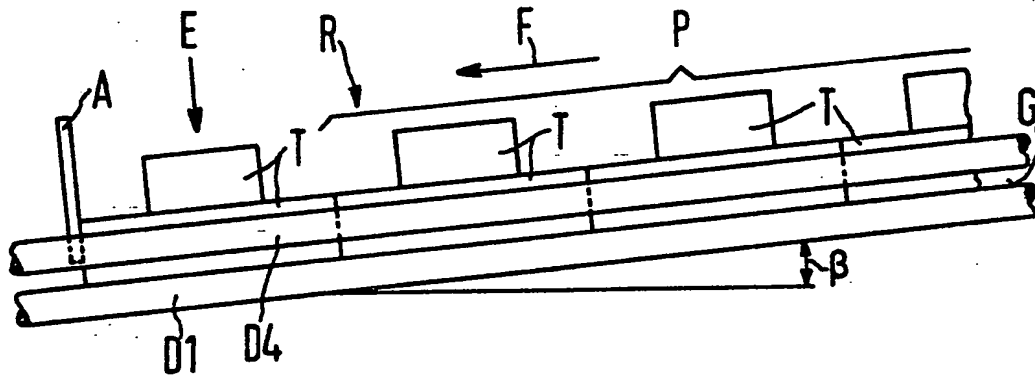


FIG 3

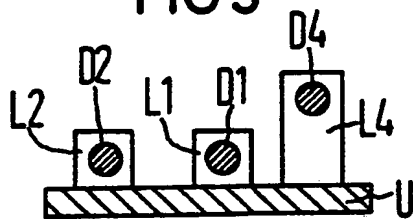


FIG 4

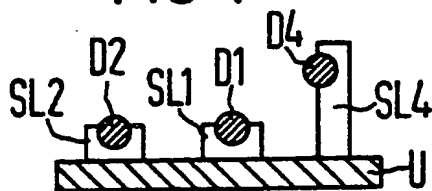


FIG 5

